

## PROSTHETIC JOINT

Publication number: JP3502291T

Publication date: 1991-05-30

Inventor:

Applicant:

Classification:

- International: A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00; A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00; (IPC1-7): A61F2/32; A61F2/38

- European: A61F2/38D2C; A61F2/38K; A61F2/38S

Application number: JP19890502290 19890131

Priority number(s): US19880151429 19880202

Also published as:



WO8906947 (A)

EP0400045 (A1)

US4888021 (A1)

EP0400045 (A4)

EP0400045 (A0)

more >>

Abstract not available for JP3502291T

Report a data error here

---

Data supplied from the [esp@ceret](mailto:esp@ceret) database - Worldwide

- 1 **PROSTHETIC JOINT**  
**Inventor:** FORTE MARK R (US); NOILES DOUGLAS G (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** AT121925T T - 1995-05-15  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP A (US)  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+4)
  
- 2 **PROSTHETIC JOINT**  
**Inventor:** FORTE MARK R (US); NOILES DOUGLAS G (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** CA1290899 C - 1991-10-22  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP (US)  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+4)
  
- 3 **PROSTHETIC JOINT**  
**Inventor:** FORTE MARK (US); NOILES DOUGLAS (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** DE68922487D D1 - 1995-06-08  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP N (US)  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+4)
  
- 4 **PROSTHETIC JOINT**  
**Inventor:** FORTE MARK (US); NOILES DOUGLAS (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** DE68922487T T2 - 1995-09-07  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP N (US)  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+4)
  
- 5 **PROSTHETIC JOINT.**  
**Inventor:** FORTE MARK R (US); NOILES DOUGLAS G (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** EP0400045 A1 - 1990-12-05  
**EP0400045 A4 - 1991-04-17**  
**EP0400045 B1 - 1995-05-03**  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP A (US)  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+4)
  
- 6 **Prosthetic joint.**  
**Inventor:** FORTE MARK R (US); NOILES DOUGLAS G (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** EP0627203 A2 - 1994-12-07  
**EP0627203 A3 - 1995-03-15**  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP (US)  
**IPC:** A61F2/38; A61F2/00; A61F2/38 (+2)
  
- 7 **PROSTHETIC JOINT**  
**Inventor:**  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** JP2779857B2 B2 - 1998-07-23  
**JP3502291T T - 1991-05-30**  
**Applicant:**  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+3)
  
- 8 **Knee and patellar prosthesis**  
**Inventor:** FORTE MARK R (US); NOILES DOUGLAS G (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** US4888021 A - 1989-12-19  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP (US)  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+4)
  
- 9 **Prosthetic joint**  
**Inventor:** FORTE MARK R (US); NOILES DOUGLAS G (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** US5011496 A - 1991-04-30  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP (US)  
**IPC:** A61F2/38; A61F2/00; A61F2/38 (+3)
  
- 10 **PROSTHETIC JOINT**  
**Inventor:** FORTE MARK R (US); NOILES DOUGLAS G (US)  
**EC:** A61F2/38D2C; A61F2/38K; (+1)  
**Publication info:** WO8906947 A1 - 1989-08-10  
**Applicant:** JOINT MEDICAL PRODUCTS CORP (US)  
**IPC:** A61F2/32; A61F2/38; A61F2/00 (+4)

⑪ 公表特許公報(A)

平3-502291

⑫ 公表 平成3年(1991)5月30日

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

片内整理番号

審査請求 未請求

A 61 F 2/38  
2/32

7603-4C  
7603-4C

予備審査請求 有

部門(区分) 1(2)

(全 10 頁)

⑭ 発明の名称 人工関節

⑮ 特 願 平1-502290

⑯ 翻訳文提出日 平2(1990)8月1日

⑰ 出 願 平1(1989)1月31日

⑱ 国際出願 PCT/US89/00387

⑲ 国際公開番号 WO89/06947

⑳ 国際公開日 平1(1989)8月10日

優先権主張 ② 1988年2月2日 ③ 米国(U.S.) ④ 151,429

① 発 明 者 フォート、マーク・アール アメリカ合衆国07058ニュー・ジャージー州バイン・ブルック、オーク・レーン 11

② 発 明 者 ノイルス、ダグラス・ジー アメリカ合衆国06840コネチカ州ニュー・キャナン、エルム・ブレイス 114

③ 出 願 人 ジョイント・メディカル・プロ アメリカ合衆国06902コネチカ州スタンフォード、カナル・ストリート 860

④ 代 理 人 弁理士 山崎 行造 外2名

⑤ 指 定 国 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), FR(広域特許), GB(広域特許), IT(広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許)

請求の範囲

1 伸張位置と、屈曲位置の間で運動可能な人工関節であって、上記運動が、伸張位置と中間位置間に置る小セグメントと、該中間位置と屈曲位置間に置る大セグメントとを含有している人工関節であって、

第1カム装置と、第1部分と第2部分とを具備して、該第1部分の曲率が第2部分の曲率よりも小さい凸形支持面とを有する第1部材と、

第2カム装置と、第1部分と第2部分とを具備して、該第1部分の曲率が第2部分の曲率よりも小さい凹形支持面とを有する第2部材とを具備して、上記関節運動の小セグメント時に、上記凸形支持面の第1部分を上記凸形支持面の第1部分に係合させ、上記関節運動の大セグメント時に、上記凹形支持面の第2部分を上記凸形支持面の第2部分に係合させ、かつ上記第2部分同士が係合中に、上記関節が屈曲運動の固定軸線の回りを移動し、さらに上記屈曲運動が、上記第2部分間の転動を伴わない相対滑動によって発生し、

上記第1および第2カム装置が、上記関節運動の小セグメント中に相互作用を行い、上記関節が伸張位置と中間位置の間で移動する際に、上記相互作用に伴って上記第1および第2支持面が実質的に滑動することなく相対転動するので、上記支持面間の接触線が上記支持面の第2部分に向かって移動することを特徴とす

る、人工関節。

2 上記凸形支持面と凹形支持面との接触面積が、第1部分同士の係合時よりも、第2部分同士の係合時に大きくなる、請求項1記載の人工関節。

3 上記関節運動の大セグメント中に、上記凹形および凸形支持面の第2部分同士が噛合する、請求項1記載の人工関節。

4 上記凸形および凹形支持面の第2部分の各々が股付き面を形成している、請求項3記載の人工関節。

5 上記凸形および凹形支持面の第2部分が、実質的に上記関節の全軸に亘る凹柱面である、請求項4記載の人工関節。

6 上記関節運動の小セグメントが約30°未満である、請求項1記載の人工関節。

7 上記第1部材が、人口膝関節の大腿骨を含有し、かつ上記大腿骨部が外表面を有する本体を具備しており、上記外表面が、上記膝装置を大腿骨に移植した際に、前方に配置される第1部分と、遠方に配置される第2部分とを有しており、上記外表面の第1部分が膝蓋骨補装部と係合可能なくぼみを具備しており、上記外表面の第2部分が膝蓋骨補装部と係合可能な軌道を具備しており、上記軌道が2本のレールを含有し、上記各レールの表面であって、上記レールの縦軸線に直交する方向の断面形状が直線または凹形曲線のいずれかであり、上記断面形状がレールの全長に亘って一定で

- あり、上記レールが上記くぼみから延出するとともに、上記各レール表面の断面形状が上記レールとくぼみとの交点における上記くぼみ表面の断面形状に整合させてあるので、各レールの表面とくぼみの表面とが連続するようになる、請求項1記載の人工関節。
- 8 上記各レールの断面形状が凹形であり、かつ円の一部である、請求項7記載の人工関節。
- 9 上記各レールに対して、上記レールの縦軸線に直角な線に沿って接触する膝蓋骨補装器を具備する、請求項7記載の人工関節。
- 10 サドル形面を有しており、かつ少なくとも軌道の一部について、上記各レールで該レールの全長に亘って延出する区域と接触する、膝蓋骨補装器を具備する、請求項8記載の人工関節。
- 11 上記第1部材が、人工関節の大腿骨部を含有しており、上記第1部材が外表面を有する本体を含有しており、上記外表面の一部が、上記補装器を大腿骨内に移植させた際に、適方に配置されており、上記部分が、2本のレールを有していてかつ膝蓋骨補装器と係合可能な軌道を含有しており、さらに上記各レール表面の断面形状が、上記レールの縦軸線と直角な方向に沿って、1) 直線または凹形曲線のいずれか、および2) 上記レールの全長に沿って一定にしてある、請求項1記載の人工関節。
- 12 上記各レールの断面形状が凹形であり、かつ円の一

部分である、請求項11記載の人工関節。

- 13 上記各レールに対して、上記レールの縦軸線に直角な方向に沿って接触する、膝蓋骨補装器を組み合わせた、請求項11記載の人工関節。
- 14 サドル形面を有しており、かつ少なくとも軌道の一部について、上記各レールで該レールの全長に亘って延出する区域と接触する、膝蓋骨補装器を具備する、請求項12記載の人工関節。

## 明 細 書

### 人工関節

#### 本発明の背景

##### 1 本発明の技術分野

本発明は、人工関節、より詳しく言えば人工関節に関する。

##### 2 先行技術の説明

普通人の膝の屈曲と伸展は、三つの骨すなわち、大腿骨と、胫骨と、膝蓋骨との複雑な運動を含有している。屈曲中に、大腿骨の遠端部と、胫骨の近端部とは相対移動し、このとき該関節の回転中心は、大腿骨の骨頭上で後方に移動する。伸展中には、胫骨と大腿骨は反対方向の軌跡を描いて、回転中心は、該関節の伸展に従って前方に移動する。大腿骨と胫骨との運動と同時に、膝蓋骨が大腿骨頭の表面上に移動しながら、膝蓋骨を胫骨に結ぶ膝蓋韧带等によって、胫骨結節から比較的一定の距離を維持している。

該関節の人工補装器として様々な提案が提出されている。例えば、米国特許第2,536,624号、第4,215,823号、第4,381,552号、第3,726,742号、第4,217,661号、第4,212,213号、第3,813,100号、西独特許第2,227,091号および第1,501,121号、フランス特許第2,269,324号および第1,471,462号を参照されたい。膝全体置換の場合には、大腿骨の骨頭と胫骨頭とを外科的に切除して膝蓋部材に置換する。球状ドーム形または円錐形プラス

チックボタンなどの膝蓋骨補装器は、通常、膝蓋骨の後方に固着されて、膝蓋骨と大腿骨補装器との間の摩擦面としての役目をする。

膝と類似の機能を有する人工関節を製造するために様々な努力が行われている。特に、関節を屈曲させた際には、胫骨部材に対して大腿骨部材の後方移動（胫骨上での大腿骨のロールバック）を生じる様々な装置が提案されている。例えば、米国特許第4,199,141号では、大腿骨部材と胫骨部材との案内面を用いて、膝を除々に屈曲させる際に、該部材間の接触部が胫骨部材上を後方移動するように案内する人工関節部を示している。この後方移動は該関節の屈曲の大部分に亘って行われる。米国特許第4,199,191号では、大腿骨部材が、完全屈曲またはその近辺において、胫骨部材に対して後方へ移動する別の構成について示している。また、米国特許第3,849,965号を参照されたい。

これらの先行技術の装置は、大腿骨と胫骨との支持面間の接触面積が小さいという欠点を有している。また、該関節を屈曲させた際に、接触面積がさらに減少するようになる。屈曲中に、例えば、膝つたり、階段を上ったり、椅子から立ち上がるなどの運動中に、該関節に荷重が加えられ、この荷重を該支持面間の接触面で支持する必要がある。接触面積が小さく、荷重が加わると、支持面同士が早期磨耗する結果となり、好ましくない。米国特許第4,634,444号では、大面積の支持面を有する

膝関節を開示している。しかし、この関節の大腿骨部材は、自然の膝の場合のように、屈曲時に、脛骨部材に対して後方に移動しない。

また、膝蓋骨補装器の機能向上のために様々な努力が行われている。例えば、米国特許第4,171,151号、第4,103,111号、および第4,148,371号を参照されたい。特に、大腿骨部材の後方は、該関節の完全伸展時またはその近辺で膝蓋骨補装器を受容する凹状くぼみを具備している。例えば、米国特許第4,333,135号および第4,103,111号を参照されたい。同様に、大腿骨部材の遠方は、該関節の屈曲時に、膝蓋骨補装器を受容する軌道を有している。注目すべきことは、これらの先行技術の軌道上で膝蓋骨補装器と係合する表面が、凸状に形成されていることにある。実際に、該補装器の外面の斜面において、不連続接触が、前方面の凹状窪みと後方の凸状軌道間の交点に生じている。

凸状軌道を使用した補装器は様々な欠点を有している。代表的な球状ドーム形または円錐形膝蓋骨補装器と併用する場合に、該軌道と膝蓋骨補装器とは点接触するのみである。前述したように、人工膝関節は、屈曲時、すなわち、膝蓋骨補装器を遠方軌道と接触させたとき、高荷重が加えられる。このように高荷重と点接触とが組み合わされる結果、膝蓋骨補装器の早期磨耗が生じる。事実、金属製支持プレート上に装着されたプラスチック輪受を有する膝蓋骨補装器の場合、該輪受が完全磨耗して、金

属製プレートと金属製大腿骨部材とが現場で互いにこすり摩擦するのが観察されている。

点接触問題に加えて、大腿骨補装器の外面における凹状窪みと凸状軌道間の交点に生じる不連続性は、膝蓋骨補装器の磨耗も促進して、該補装器全体の円滑な動作を低下せしめる。

前述米国特許第4,333,135号では、凸状軌道との線接触を達成できる膝蓋骨補装器の構成を開示している。しかし、この構成は、該方式の円滑に動作するために、外科手術中に大腿骨補装器と正確に整合させる必要がある、複雑な膝蓋骨ボタン形状を用いている。また、リビジョン外科において、従来の膝蓋骨補装器は通常、置換しない。大部分の従来型膝蓋骨補装器は円錐形あるいは球状ドーム形ボタン型のものである。米国特許第4,333,135号は、その他の先行技術の構成の場合と同様に、この種の球状ドーム形または円錐形膝蓋骨補装器と併用した場合に、点接触が生じるのみである。

#### 本発明の要約

前述した技術の現状に鑑み、本発明の目的は、人工関節、特に人工膝関節に関する。

より詳しく言えば、本発明の目的は、大腿骨部材と脛骨部材などの2個の部材を具備する人工関節であって、該関節が伸展位置から屈曲位置に移動する際に、第1部材が第2部材に対して並進し、また第1部材と第2部材の支持面間の接触面積が大きくなり、特に、該関節の屈曲時

に大きい人工関節を提供することにある。本発明の別の目的は、その遠方面の形状が、通常、リビジョン外科で使用される球状ドーム形および円錐形ボタン式補装器との線接触を含めて、膝蓋骨補装器と、点接触ではなく、面接触し得るように形成してある、大腿骨補装器を提供することにある。

上記およびそれ以外の諸目的を達成するために、本発明は、伸展位置と、中間位置と、屈曲位置とを有する人工関節を提供する。該関節の運動は、伸展位置と中間位置間の移動を含有する小セグメントと、中間位置と屈曲位置間の移動を含有する大セグメントとを含有している。

該関節は、2個の部材、例えば、膝補装器の場合、大腿骨部材と脛骨部材とを具備している。各部材は、支持面とカム部材とを含有している。各支持面は、第1部分と第2部分とを有しており、第1部分同士は該関節運動の小セグメント中に係合するのに対して、第2部分同士は該関節運動の大セグメント中に係合する。特定の好ましい実施態様では、第2部分が、前述米国特許第4,614,441号(その関連部分は本仕書中に引例として包含してある)中に開示された型式の大幅で、股付き支持面を有している。

該関節運動の大セグメント中に、該関節運動は、屈曲軸線の回りの回転運動を含有している。この回転運動は、第2部分同士の支持面の相対滑動によって生じる。第1部材と第2部材とのカム部材同士は、該関節運動の小セ

グメント中に互いに相互作用する。特に、該関節が伸展位置と中間位置間で移動する際に、カム部材によって、支持面の第1部分同士が相対的に動かしめられる。

該関節の好ましい構成では、支持面の第2部分間の接触面積が、第1部分間の接触面積よりも大きい。この構成は、前述したように、該関節運動の大セグメント中に、第2支持面同士が係合するので、該関節の動作支持接触部が最大になる。さらに、屈曲部の場合、この構成は該関節の屈曲時、すなわち該関節が高荷重を受けている際に、大きな接触面積を確保する。

本発明の別の特徴は、その外面が前方部分と遠方部分とを有する大腿骨補装器を提供することにある。該前方部分は、膝蓋骨補装器と係合するくぼみを有しており、また遠方部分は同じ目的のための軌道を有している。該軌道はくぼみと交差する2本のレールを有している。該各レールの表面は、該レールの縦軸線に直交方向の断面形状が、1)直線または凹形曲線のいずれかであり、2)該レールの全長に沿って一定であり、または3)該レールと該くぼみ間の交点における該くぼみの表面輪郭に整合するようにしてある。

このような構成を用いることによって、該膝蓋骨補装器が、大腿骨補装器の前方面と遠方面間の転移を含めて、これら両表面上を円滑に移動する。また、該膝蓋骨補装器は、該大腿骨補装器の遠方面と線接触する。特に、レールの輪郭が直線の一部である場合には、円錐形膝

重骨ボタンとの接触が達成され、また、該レールの輪郭が凹形曲線であるとき、球状ドーム形膝重骨補装器との接触が達成される。

添付図面は、本仕様書の一部を構成し、本発明の好ましい実施態様を例示しており、かつ発明の詳細な説明と共に、本発明の原理を説明する役目を果たしている。該図面と説明が、本発明の説明を目的とするもので限定するものではないことは、当然理解すべきであろう。特に、説明の便宜上、下記の説明は人工膝関節に関するものであるが、本発明の様々な特徴は、人工肘関節など他の型式の人工関節にも適用できることは、理解すべきである。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係わる平均式人工膝関節を示す分解透視図である。

第2図は、第1図に示す関節の脛骨面部材を示す側面図である。

第3図は、第1図に示す関節の大腿骨部材の前方面において、第1図に示す関節の膝重骨部材と該前方面との係合を示す図面である。

第4図は、第1図に示す関節の大腿骨部材の前方面において、膝重骨部材と、該大腿骨部材の遠方面との係合を示す図面である。

第5図は、第1図に示す関節の大腿骨部材の遠方面において、膝重骨部材と、該前方面との係合を示す図面である。

#### 好ましい実施態様の説明

これらの図面を参照すると、第1図は、本発明に係わる平均式人工膝関節の分解図である。この関節は、大腿骨部(11)と、脛骨面部(12)および脛骨スリーブ(14)を有する脛骨部(13)とを含有している。後述するように、該関節は、膝重骨補装器(16)との相互作用を円滑に行うように設計されている。

大腿骨部(11)と脛骨面部(12)とは、互いに嵌合する凸状支持面(20)と、凹状支持面(14)とをそれぞれ担持している(第1図参照)。第6図に示されるように、大腿骨の凸状支持面(11)は、半径R<sub>1</sub>で示される部分(20a)と、半径R<sub>2</sub>で示す部分(20b)と、半径R<sub>3</sub>で示す部分(20c)とを含有している。また、大腿骨の凸状面(11)は、半径R<sub>4</sub>で示す部分(21a)を含有している。半径R<sub>1</sub>は半径R<sub>2</sub>と同一中心を有するので、部分(20a)は部分(20c)と同心である。また、部分(20b)は本仕様書中では凸状支持面(11)の第1部分と呼ばれるのに対して、部分(20c, 20d)の組み合わせが、凸状支持面(20)の第2部分と呼ばれる。

第2図に示されるように、脛骨部の凹状支持面(14)は、半径R<sub>5</sub>で示される部分(31a)と、その半径が、大腿骨部(11)の半径R<sub>4</sub>より大きい、平坦または凹形の部分(31b)と、半径R<sub>6</sub>で示される部分(31c)とを含有している。また、脛骨部の凹状支持面(14)は、半径R<sub>7</sub>で示す部分(31d)を含有している。半径R<sub>5</sub>は半径

第6図は、第4図の線6-6についての断面図である。

第7図ないし第10図は、第1図に示す関節において、屈曲角度が0°、15°、45°および135°の場合を示す断面図である。

第11図は、第1図に示す関節において、伸展速度角度が-6°の場合を示す側面図である。

第12図と第13図とは、本発明の膝重骨部材と大腿骨部材間の係合(第13図)と、先行技術に基づく膝重骨部材との係合(第12図)とを比較したものである。

第14図は、本発明の膝重骨軌道装置を用いた拘束型人工膝関節を示す分解透視図である。

第15図は、第14図に示す関節において、該膝装置の中心線についての断面図である。

第16図は、第14図に示す関節における大腿骨部材と膝重骨部材とを示す側面図である。

第17図は、第14図に示す関節の大腿骨部材の遠方面において、膝重骨部材と該遠方面との係合を示す図面である。

第18図は、サドル形表面を有する膝重骨部材を示す透視図である。

第19図と第20図とは、第14図に示す関節の大腿骨部材を、球状ドーム形膝重骨ボタンと係合した場合(第19図)と、第14図に示す膝重骨補装器と係合した場合(第20図)とを比較した矢状面についての断面図である。

R<sub>1</sub>と同一中心を有するので、部分(31d)は部分(21c)と同心である。また、部分(31d)は、本仕様書中では凹状支持面(14)の第1部分と呼ばれるのに対して、部分(31a, 31d)の組み合わせが、凹状支持面(14)の第2部分と呼ばれている。

第1図と第5図に示すように、部分(20a, 20b, 20c)と部分(31a, 31b, 31d)の各々は、2個の離隔部分を含有している。部分(20a, 31d)の離隔部分を、それぞれ部分(20d, 31d)と組み合わせることによって、前掲参照件第4, 534, 444号に開示された型式の股付軸受が形成される。これらの図面に示すように、これらの股付軸受は該膝装置の全縁に亘って延出して、該関節の屈曲運動のための大きな対磨耗性支持面を提供する。好ましくは、部分(20c, 20d)、すなわち凸状支持面(20)の第2部分と、部分(31c, 31d)、すなわち凹状支持面(14)の第2部分とが、面接触、すなわち円筒状である。ただし、他の軸受輪郭も本発明の実施のために使用することができる。

これらの支持面がその回転軸線に垂直な方向に傾斜できるように、凹状支持面(14)の第2部分が、凸状支持面(11)の第2部分の半分未満を包囲している。特に、第9図に示すように、第2部分同士は、角度Aで係合し、該角度は両方の実施態様の場合には約15°である。部分(31c)の離隔部分は、腰部(4)によって部分(31d)に連結されている。同様に、部分(20c)の離隔部

分は、壁部 (28) によって部分 (20d) に連結されている。これらの壁部を設けることによって、関節組立体が軸受 (18, 34) の第2部分の回転軸線に付て回転することを防止できる。特に、これらの壁部を係合せしめることによって、支持面 (28, 34) が相対横運動するのが制限される。注目すべきことは、このような安定化が、2個の横方向に離隔した支持面間にボルトなどを使用するような当業界で周知の他の横方向安定化方法に見られるように、支持面の全幅を犠牲にしないで達成されることである。

これらの図面に示すように、部分 (19c, 14c) の外表面は同一の曲率半径を有しており、これらの曲率半径は、部分 (18c, 34c) の曲率半径より大きい。これらの支持面は図示以外の曲率半径を有することができるが、その場合の曲率半径は、該関節が横方向に転位することを防止する程度の高さを有する壁部 (28, 14) を提供するように、設定することを理解すべきである。

第2図中に最も良く見られるように、脛骨面部 (12) は、支持面 (34) に加えて、カム装置 (41) を具備している。同様に、第8図に示すように、大腿骨部 (10) はカム装置 (41) を含有している。カム装置 (41) は、部分 (34) の脛骨部分間に配置してあり、かつ部分 (14) の延長部分を有している。カム装置 (41) は、部分 (14) の離隔部分間に配置してあり、かつ部分 (20d) の延長部分を有している。カム装置 (41) は、壁部 (14) の延長部分によって部分 (34) に連結してある。

部分の係合から第2部分の係合への移行によって、これらの支持面間の接触面積が増大する。特に、部分 (20c) と部分 (34c) との場合および部分 (20d) と部分 (34d) との場合によって、接触面積が増大する。中間位置を越える屈曲運動は、増大した屈曲角での重畳支持に伴う高度の大腿骨対脛骨荷重に抵抗する、相当な接触支持面積によって達成される。第1図に示す関節の場合、この場合支持面積は約  $4.452 \text{ cm}^2 (1.72 \text{ in}^2)$  の程度である。

該関節運動の大セグメントにわたって、支持面間の接触面積を最大にするために、これら支持面の第1部分と第2部分の間の転位が、該関節の運動の初期に行われる。第7図ないし第11図では、この転位は、屈曲角が、該関節の伸展位置から約  $11^\circ$  で生じる。従って、該関節運動は、 $0^\circ$  から約  $11^\circ$  までの小セグメントと、約  $11^\circ$  から該関節の屈曲位置、例えば、 $108^\circ$  ないし  $126^\circ$  までの大セグメントを含有し、この場合、大セグメントは小セグメントの約5倍大きくなる。

これら支持面の第1部分と第2部分間の転位点は、屈曲角が  $16^\circ$  以上または以下のいずれの場合にも設定できるのは当然である。一般に、転位点は、これら第2部分の係合に伴う支持面接触面積の増大という利点をフルに活かすために、屈曲角が約  $11^\circ$  以下の所に設定すべきである。

伸展位置と屈曲位置の間の移動に加えて、第1図に示す関節を伸展過度にすることができる。伸展過度の許容

同様に、カム装置 (41) は、壁部 (28) の延長部分によって部分 (20b) に連結してある。また、これらの延長部分を互いに係合することによって、該関節が横方向に屈曲角度でも転位するのを制限することができる。

カム装置 (41, 43) の作動は、第7図ないし第11図に示されている。第7図は、該関節の伸展位置を、第8図は、該関節の中間位置を、第9図および第10図は、屈曲角が  $45^\circ$  と  $126^\circ$  の該関節を示している。

これらの図面に示すように、部分 (20b, 34b)、すなわち表面 (18, 34) の第1部分は、該関節の伸展位置の際に係合し (第7図)、かつ該関節が伸展位置から中間位置へ移動するとき、互いに相対転動する (第8図)。この転動中の部分 (20b, 34b) 間の理想的接触は、無接触である。カム装置 (41, 43) は、該関節運動のこの部分の際に、相互作用するので、これら支持面間の転動が許容、規制される。縁での自然力が、関節運動の小セグメントを通じて、カム装置の接触を維持する傾向がある。

部分 (20c, 34c) は、部分 (18c, 34c) と同様に、中間位置で係合し始め、残りの該関節の屈曲にわたって、係合を維持している (第9図および第10図)。表面 (18, 34) のこれらの第2部分が係合している際の該関節運動は、半径  $R_1$  と  $R_2$  の共通中心で形成される、軸線の周りの該関節の単純回転を含有している。これらの第2部分は、この回転中に互いに滑動する。

前述したように、理論的には無接触に過ぎない、第1

量は、大腿骨部 (10) 上の表面 (12) (第8図参照) を、脛骨面部 (12) の表面 (14) (第2図参照) と係合することによって決定される。また、大腿骨の表面 (10a) の半径  $R_1$  が、脛骨の表面 (14a) の半径  $R_2$  と接触するので、伸展速度が抑制される。第11図は、完全伸展速度状態の関節を示している。図示の関節の場合、伸展速度は  $-6^\circ$  に制限されている。それ以上またはそれ以下の伸展速度量は所望により許容することができる。

凸状支持面 (18) とカム装置 (41) に加えて、大腿骨部 (10) は、標準外科技術を用いて患者の大腿骨内に移植可能な固定シャフトを含有している。同様に、凹状支持面 (14) とカム装置 (41) に加えて、脛骨面部 (12) が基下輪 (54) と、スラスト軸受面 (52) とを含有している。第2図に示すように、基下輪 (54) はオプションとして金属製強化棒 (46) を具備することができる。

関節組立体では、脛骨面部 (12) の底部の支持面 (52) が、支持面 (53) すなわち脛骨スリーブ (14) の上面と嵌合しており、かつ基下輪 (54) は、脛骨スリーブの本体に形成された穴 (56) に受容される。その関連部分が本仕検査中に引別として包含された同尺度図特許第4,211,192号および第4,301,151号中に評述されるように、これらの部材の配置によって、大腿骨と脛骨が完全伸展位置から屈曲位置へ移動する際に、脛骨スリーブ (14) が脛骨面部 (12) に対して相対回転する。屈曲運動時に、脛骨のその腕輪軸の周りの回転は通常、 $11^\circ$

ないし15'である。

脛骨スリーブ(14)は、脛骨の上方面に移植可能である。この移植では、様々な方法を使用することができる。この種の一方は、本出願の譲受人に譲渡された、“人工補装器を骨に固定する装置”という名称を有する、特許協力条約の国際公開第 1185/13124 号に記載されている。要するに、この方法は、脛骨の上端部の脛骨の内表面の一部分と嵌合する形状を有する外表面(16)を脛骨スリーブ(14)に設けることが含有されている。解剖学的な輪郭形成に加えて、この表面はくびり剪断荷重を、脛骨内の圧縮荷重に変化させる形状(12)を有している。この方法の詳細は、上記国際公開に記載されている。

また、大腿骨部(10)は、脛骨部(12)と係合するほか、膝蓋骨補装器(18)と係合する。この目的のために、該大腿骨部の前面は、凹状くぼみ(12)を具備しており、また、遠方面は、該くぼみと交差する軌道(14)を有している。軌道(14)は、レール(18)を含有しており、各レール(18)は、該レールの乗輪縁に直内方向に沿った断面形状が、1)直線または凹形曲線のいずれかであり、2)該レールの全長に亘って一定であり、かつ3)該レールと該くぼみの間の交点でのくぼみ(12)の表面の形状に合致せられている。

本発明に係るレール(18)を製造する利点は、第11図および第13図中に示されている。第12図は、先行技術で用いられる構成であって、膝蓋骨補装器(18)と係合

する、大腿骨補装器(12)の遠方面が凸状に形成されているものを示している。この図面に示されているように、これらの補装器は、点(10)において点接触する過ぎない。このような点接触の結果、該膝蓋骨補装器の磨耗率が増大する。また、この種の先行技術に係る補装器では、該凸状表面と、該膝蓋骨補装器を受容する該補装器の前方面に形成された凹状くぼみの間の交点に、顕著な勾配の変化が存在する。

第12図と対照的に、第13図に示すように、本発明に基づく形状のレール(18)を設ける場合、膝蓋骨補装器と、大腿骨補装器の間に曲線(14)に沿って線接触が達成される。第4図中に示されるように、この線接触は球状ドーム形膝蓋骨ボタンで達成するために、曲線(14)は、該膝蓋骨補装器のドーム形表面と同一の曲率半径 $R_1$ を有する円の一部分である。代表的な補装器寸法の場合、各曲線(14)の長さとは該レール幅に相当するもので、5ないし6mmの程度である。

該膝蓋骨補装器と、該大腿骨補装器の遠方面の間に線接触が達成された場合の磨耗率は、点接触の場合の磨耗率と比べて大幅に低下する。また、例えば、第13図に見られるように、レール(18)の凹状輪郭に円滑で、該レールと凹状部(12)の間の転位が完全に円滑になる。

円錐形膝蓋骨ボタンの場合、レール(18)は、凹状ではなく、直線の一部である。このような場合には、座面(12)は、該レールと該くぼみの間の転位を円滑にする

ために、V字形、すなわち2個の内向傾斜平面を具備することが好ましい。

大腿骨補装器の遠方面との接触がさらに増大する、本発明と併用可能な膝蓋骨補装器(18)が、第14図に示している。この補装器の前方面は、該補装器を患者の膝蓋骨の遠方面に固定する合符(18)を具備している。関節組立体において該大腿骨補装器と係合する、該補装器の遠方面はサドル形に形成されている。

第15図に示すように、該サドルは正中線・横方向に沿って、曲率半径 $R_1$ を有している。この曲率はレール(18)の正中線・横方向の曲率半径(第14図および第13図参照)に合致せらるもので、球状ドーム形膝蓋骨補装器の場合のような接触がこの方向に沿って達成される。このサドルは、輪101および102についてそれぞれ曲率半径 $R_2$ および $R_2'$ を有している。第6図に見られるように、 $R_2$ は、レール(18)の外周縁の曲率半径であり、 $R_2'$ は、該レールの内周縁の曲率半径である。従って、膝蓋骨補装器(18)は、膝蓋骨ボタンを軌道(14)のR<sub>1</sub>部分と接触させ、屈曲と重量支持に伴う高度の接触力が作用する際に、該大腿骨補装器のレール(18)と区域(104)に亘って表面接触するのである。

このような接触増加が、第19図内および第20図の断面図中に示されている。第20図に示されるように、凹状レール(18)を用いることによって、球状ドーム形ボタンは、縁(102)に沿って線接触することができる。しかし、第

19図に示すように、凹状レール(18)と、第15図に示すサドル形輪郭を有するボタンを使用することによって、区域(104)に亘る接触は達成される。

第14図ないし第15図は、球状ドーム形膝蓋骨補装器(18)またはサドル形膝蓋骨補装器(18)と係合可能な凹状レール(12)を用いた、内定型(模倣型)人工関節部を示している。この補装器の場合、脛骨面部(11)はヒンジボスト(116)を担持している。この目的のために、該脛骨面部は、側壁(122)を有するスロット(120)を有している。該ヒンジボストは、側壁(122)に形成されたビード(108)の下部にフランジ(110)をスタップめめることによって、該脛骨面部に対して装設される。

ヒンジボスト(116)は、片側1個ずつ計2個のフランジ付き軸受(114)を受容する穴(112)を具備している。関節の組み立て手順は、先ず大腿骨部(10)をヒンジボスト上に嵌め込んで、該大腿骨部上の支持面(131)を、脛骨面部上の支持面(131)と接触させる。次いで、ヒンジピン(116)を大腿骨部と軸受(114)との穴(112)に挿入することによって、ヒンジが組み立てられる。ヒンジピン(116)は、溝(122)内に受容されるスタップリング(118)によって、適所に保持される。

第14図ないし第15図に示す関節の場合のように、第14図ないし第15図に示す関節は、事実上、該関節の全幅に亘って延出する大きな支持面を有している。すなわち、該関節の大腿骨部に関連する支持面は、表面(101)と、



ヒンジピン(115)の下部外表面(114)とを含有している。脛骨側の相当する同心支持面は、表面(111)と、輪受(114)の下部内表面とを有している。

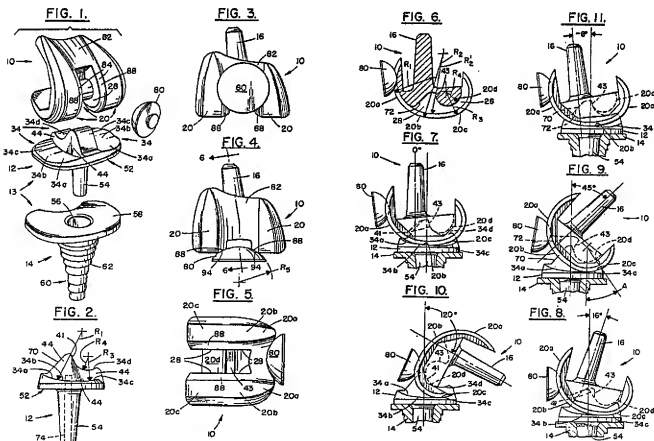
ヒンジピン(115)と、大腿骨部(10)とは、例えば、チタン合金またはコバルト・クロム合金などの類似の対磨耗性を有する材料から製造される。同様に、輪受(111)と、脛骨面部(11)とは超高分子量ポリエチレンなどの類似の対磨耗性を有する材料から製造される。このようにして、これらの支持面が磨耗しても、これらの表面の同心性が維持される。これは、磨耗性部材、すなわち、プラスチック部材のすべてが、例えば、脛骨面などの該関節の一侧に関連しているのに対し、非磨耗性部材、すなわち、金属製部材のすべてが、大腿骨側などの該関節の他側に関連しており、かつこれらのプラスチック部材と同一の中心線の回りの回転面であるためである。従って、プラスチック部材の磨耗に伴って、共通中心線が、例えば、脛骨側に向かって移行するが、これらの金属製支持面と、プラスチック製支持面の各々は、その合わせ面に対して同心性を維持するのである。

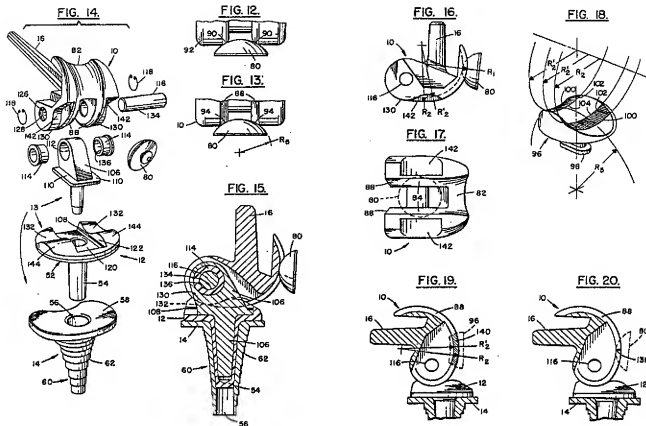
支持面(111)は、鎌骨関節に通常、使用される支持面よりも、該関節の正中心から遠方に配置してある。このような変更によって、レール(11)を、鎌骨骨槽装置と安定係合できる程度に、互いに離隔させることができる。該関節の組立て時には、レール(11)を腕部(121)の内部に嵌入させて、スロット(121)内に受容させる。大腿

骨部(10)の外表面は、該関節の伸屈限界時には、突起(144)と係合する溝(112)を具備している。

大腿骨部(10)と、脛骨部(11)と、鎌骨部(10、11)とは、様々な生体親和性があり、外科的に移植可能な材料で製造することができる。例えば、米国試験・材料協会(ASTM)規格F75に記載のコバルト・クロム・モリブデン合金を、大腿骨部(10)に、米国試験・材料協会(ASTM)規格F116に記載のチタン・アルミニウム・バナジウム合金を、脛骨スリーブ(11)に、さらに、超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)を、脛骨面部(11)、輪受(111)および鎌骨骨槽装置とに使用することができる。同様に、ヒンジポスト(109)、ヒンジピン(115)およびスナップリング(114)とは、コバルト・クロム合金またはチタン合金で製造することができる。本発明の人工関節に適用可能な他の形式の材料または組合せは、当業者に自明であろう。

本発明の特定の実施態様について説明したが、本発明の精神と範囲とにそむくことなく様々な変更を实行できることは当業者によって了承されよう。例えば、関節運動の小セグメント時に、支持面同士の間隔を許容せしめるために、上記以外に様々なカム装置を使用することができる。





補正書の写し(翻訳文)提出書(特許第184条の8)

平成 2 年 8 月 1 日

特許庁長官 閣下

- 1 国際出願番号  
PCT/US89/00387
- 2 発明の名称  
人工関節
- 3 特許出願人  
住所 アメリカ合衆国06902コネチカット州スタンフォード、  
カナル・ストリート 880  
名称 ジョイント・メディカル・プロダクツ・コーポレーション
- 4 代理人  
住所 東京都千代田区永田町1丁目11番28号  
相田永田町ビルディング 8階  
電話 581-9371  
氏名 (7101) 弁護士 山崎 行造  
氏名 (7603) 弁護士 木村 博  
氏名 (9766) 弁護士 日野 隆男
- 5 補正書の提出年月日  
1990(平成2年) 2月16日
- 6 添付書類の目録  
(1) 補正書の写し(翻訳文)



1通

1 伸屈位置と、屈曲位置の間で運動可能な人工関節であって、上記運動が、伸屈位置と中間位置間に亘る小セグメントと、該中間位置と屈曲位置間に亘る大セグメントとを含有している人工関節であって、

第1カム装置と、第1部分と第2部分とを具備していて、該第1部分の曲率が第2部分の曲率よりも小さい凸形支持面とを有する第1部材と、

第2カム装置と、第1部分と第2部分とを具備していて、該第1部分の曲率が第2部分の曲率よりも小さい凹形支持面とを有する第2部材とを具備していて、

上記関節運動の小セグメント時に、上記凸形支持面の第1部分を上記凸形支持面の第1部分に係合させ、

上記関節運動の大セグメント時に、上記凹形支持面の第2部分を上記凸形支持面の第2部分に係合させ、

かつ上記第2部分同士に係合中に、上記関節が屈曲運動の固定軸線の回りを移動し、さらに上記屈曲運動が、上記第2部分間の転動を伴わない相対滑動によって発生し、

上記第1および第2カム装置が、上記関節運動の小セグメント中に相互作用を行い、上記関節が伸屈位置と中間位置の間で移動する際に、上記相互作用に伴って上記第1および第2支持面が実質的に滑動することなく相対転動するので、上記支持面間の接触線が上記

- 支持面の第2部分に向かって移動することを特徴とする、人工関節。
- 2 上記凸形支持面と凹形支持面の間の接触面積が、第1部分同士の場合よりも、第2部分同士の場合に大きくなる、請求項1記載の人工関節。
- 3 上記関節運動の大セグメント中に、上記凹形および凸形支持面の第2部分同士が吻合する、請求項1記載の人工関節。
- 4 上記凸形および凹形支持面の第2部分の各々が股付き面を形成している、請求項3記載の人工関節。
- 5 上記凸形および凹形支持面の第2部分が、実質的に上記関節の全幅に亘る回転面である、請求項4記載の人工関節。
- 6 上記関節運動の小セグメントが約10°未満である、請求項1記載の人工関節。
- 7 上記第1部材が、人口関節の大腿骨部を含有し、かつ上記大腿骨部が外表面を有する本体を具備しており、上記外表面が、上記補装器を大腿骨に移植した際に、前方に配置される第1部分と、遠方に配置される第2部分とを有しており、上記外表面の第1部分が膝蓋骨補装器と係合可能なくぼみを具備しており、上記外表面の第2部分が膝蓋骨補装器と係合可能な軌道を具備しており、上記軌道が2本のレールを含有し、上記各レールの表面であって、上記レールの縦軸線に直交する方向の断面形状が直線または凹形曲線のいずれか
- 12 上記各レールの断面形状が凹形であり、かつ円の一部分である、請求項11記載の人工関節。
- 13 上記各レールに対して、上記レールの縦軸線に直交する方向に沿って接触する、膝蓋骨補装器を組み合わせ、請求項11記載の人工関節。
- 14 サドル形面を有しており、かつ少なくとも軌道の一部について、上記各レールで該レールの全長に亘って延出する区域と接触する膝蓋骨補装器を具備する、請求項11記載の人工関節。
- 15 a) 第1支持区域と、嵌合すべき第2支持区域を有する凸形支持部材であって、上記第2支持区域が、第1軸線の周りの回転面であり、かつその曲率半径が、第1支持区域の曲率半径よりも小さい凸形支持部材と、
- b) 第1支持区域と係合可能な第3支持区域と、第2支持区域と係合可能な嵌合すべき第4支持区域とを有する凹形支持部材であって、上記第4支持区域が、第2軸線の周りの回転面であり、かつその曲率半径が、第3支持区域の曲率半径よりも小さい凹形支持部材とを有する、二つの骨の間で屈曲運動を付与する人工関節であって、
- 上記第2支持区域の曲率半径が上記第4支持区域の曲率半径と実質的に同一であるので、上記第2支持区域と上記第4支持区域とが互いに吻合し、さらに
- 上記第2支持区域と上記第4支持区域とを係合した

- であり、上記断面形状がレールの全長に亘って一定であり、上記レールが上記くぼみから延出するとともに、上記各レール表面の断面形状が上記レールとくぼみとの交点における上記くぼみ表面の断面形状に整合させてあるで、各レールの表面とくぼみの表面とが連続するようになる、請求項1記載の人工関節。
- 8 上記各レールの断面形状が凹形であり、かつ円の一部分である、請求項7記載の人工関節。
- 9 上記各レールに対して、上記レールの縦軸線に直交する方向に沿って接触する膝蓋骨補装器を具備する、請求項7記載の人工関節。
- 10 サドル形面を有しており、かつ少なくとも軌道の一部について、上記各レールで該レールの全長に亘って延出する区域と接触する、膝蓋骨補装器を具備する、請求項8記載の人工関節。
- 11 上記第1部材が、人工関節の大腿骨部を含有しており、上記第1部材が外表面を有する本体を含有しており、上記外表面の一部分が、上記補装器を大腿骨内に移植させた際に、遠方に配置されており、上記部分が、2本のレールを有していてかつ膝蓋骨補装器と係合可能な軌道を含有しており、さらに上記各レール表面の断面形状が、上記レールの縦軸線と直交する方向に沿って、
- a) 直線または凹形曲線のいずれか、および
- b) 上記レールの全長に沿って一定にしてある、請求項1記載の人工関節。

際、上記関節の屈曲軸線が第1軸線と第2軸線に対して平行になることを特徴とする人工関節。

- 11 a) 第1支持区域と、嵌合すべき第2支持区域を有する屈曲支持面を有する大腿骨部であって、上記第2支持区域が、第1軸線の周りの回転面であり、かつその曲率半径が、第1支持区域の曲率半径よりも小さい大腿骨部と、
- b) 第1支持区域と係合可能な第3支持区域と、第2支持区域と係合可能な嵌合すべき第4支持区域とを有する屈曲支持面を含有する胫骨部であって、上記第4支持区域が、第2軸線の周りの回転面であり、かつその曲率半径が、第3支持区域の曲率半径よりも小さい胫骨部とを含有する人工関節であって、
- 上記大腿骨部の上記第2支持区域の曲率半径が上記胫骨部の上記第4支持区域の曲率半径と実質的に同一であるので、上記胫骨部の上記第4支持区域の回転面が、上記大腿骨部の上記第2支持区域の回転面と吻合し、さらに

上記第2支持区域と上記第4支持区域とを係合した際に、上記関節の屈曲軸線が第1軸線と第2軸線に対して平行になることを特徴とする人工関節。

- 17 上記凸形支持部材と凹形支持部材の間の接触面積が、第1支持区域と第3支持区域とを係合した場合に比べて、第2支持区域と第4支持区域とを係合した場合に

より大きくなる、請求項11記載の人工関節。

18. 上記大腿骨部と胫骨部との前曲支持面間の接触面積が、第1支持区域と第3支持区域とを併合した場合に比べて、第2支持区域と第4支持区域とを併合した場合により大きくなる、請求項11記載の人工関節。

<b>1. CLASSIFICATION BY SUBJECT MATTER</b> (Inventor's classification) (IPC Class.) (IPC Class.) A61F 2/38 U.S. Cl. 623/20 U.S. Pat. 623/20	
<b>2. PRIOR ART</b> (References cited by applicant)	
<b>Classification System</b> U.S.	<b>Classification System</b> 623/16, 18, 19, 20
(Description of the prior art) (References cited by applicant)	
<b>3. SUMMARY OF THE INVENTION</b> (Brief description of the invention)	
<b>4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	<b>5. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)
A US. A. 4,298,992 (HUTTEIN ET AL.) 10 November 1981, see Figures 7A-7F; column 4, lines 39-46.	1-14
A US. A. 4,094,017 (MATTHEWS ET AL.) 13 June 1978, see Figures	7-14
A US. A. 3,984,106 (HUTTER, JR. ET AL.) 22 June 1976, see Figures.	7-14
<b>6. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION</b> (Detailed description of the invention)	
<b>7. CLAIMS</b> (Claims of the invention)	
<b>8. REFERENCES CITED</b> (References cited by applicant)	
<b>9. OTHER PUBLICATIONS</b> (Other publications)	
<b>10. ABSTRACT</b> (Abstract of the invention)	
<b>11. SUMMARY OF THE INVENTION</b> (Summary of the invention)	
<b>12. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>13. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>14. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>15. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>16. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>17. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>18. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>19. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>20. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>21. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>22. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>23. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>24. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>25. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>26. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>27. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>28. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>29. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>30. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>31. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>32. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>33. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>34. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>35. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>36. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>37. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>38. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>39. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>40. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>41. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>42. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>43. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>44. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>45. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>46. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>47. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>48. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>49. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>50. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>51. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>52. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>53. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>54. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>55. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>56. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>57. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>58. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>59. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>60. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>61. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>62. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>63. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>64. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>65. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>66. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>67. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>68. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>69. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>70. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>71. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>72. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>73. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>74. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>75. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>76. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>77. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>78. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>79. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>80. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>81. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>82. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>83. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>84. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>85. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>86. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>87. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>88. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>89. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>90. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>91. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>92. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>93. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>94. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>95. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>96. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>97. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>98. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>99. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	
<b>100. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</b> (Brief description of the drawings)	

りも小さい凹状凸面要素とを有する、二つの骨の間で関節運動を付与する人工関節であって、

上記第2凹状区域の曲率半径が上記第4凹状区域の曲率半径と実質的に同一であるので、上記第2凹状区域と上記第4凹状区域が互いに一致して係合し、さらに

上記第2凹状区域と上記第4凹状区域とを係合した際に、上記関節の屈曲軸線が上記第1軸線と第2軸線に対して平行になることを特徴とする人工関節が与えられる。

更に本発明によれば、1) 第1凹状区域と、上記第1凹状区域から延長する第2凹状区域を有する屈曲凸面要素とを有する大関節であって、上記第2凹状区域が、第1軸線の周りの凹状面であり、かつその曲率半径が、第1凹状区域の曲率半径よりも小さい大関節であり、

2) 第1凹状区域と係合可能な第3凹状区域と、第2凹状区域と係合可能であって上記第3凹状区域から延長する第4凹状区域とを有する屈曲凸面要素を有する骨部であって、上記第4凹状区域が、第2軸線の周りの凹状面であり、かつその曲率半径が、第2凹状区域の曲率半径よりも小さい骨部とを有する人工関節部であって、

上記大関節部の上記第2凹状区域の曲率半径が上記骨部の上記第4凹状区域の曲率半径と実質的に同一であるので、上記骨部の上記第4凹状区域の凹状面が、上記大関節部の上記第2凹状区域の凹状面と一致して係合し、さらに

上記第2凹状区域と上記第4凹状区域とを係合した際に、上記関節の屈曲軸線が第1軸線と第2軸線に対して平行になることを特徴とする人工関節部が与えられる。

更に本発明によれば、伸位位置と、屈曲位置の間で関節可能な人工関節として、

凸状凸面要素と第1カム要素とを有する第1要素にして、上記凸状凸面要素は第1部分と第2部分とを有し、上記第1部分の周角半は上記第2部分の周角半よりも小さい第1要素、

凹状凹面要素と第2カム要素とを有する第2要素とを有する人工関節において、上記第2要素の凹状凹面要素は第1部分と第2部分とを有し、上記第1部分の周角半は上記第2部分の周角半よりも小さくなっており、

上記人工関節の運動は上記伸位位置と中間位置間で延長する小セグメント、及び上記中間位置と屈曲位置間とで延長する大セグメントからなり、

上記第1要素の凸状凸面要素の第1部分は、上記人工関節が小セグメントの運動を行う際に、上記第2要素の凹状凹面要素の第1部分に当接するようになっており、

上記第1要素の凸状凸面要素の第2部分は、上記人工関節が大セグメントの運動を行う際に、上記第2要素の凹状凹面要素の第2部分に当接するようになっており、上記第2部分が係合する場合に上記人工関節は屈曲凸面要素を中心に回転し、この回転は上記第2部分相互が転動するのではなく、滑動することによって生じ、

第1カム要素と第2カム要素は上記人工関節が小セグメントの運動を行う際に相互作用をし、この相互作用によって上記凸状凸面要素と凹状凹面要素は、上記人工関節がその伸位位置と中間位置間で運動する場合に実質的に滑動することなく相互に転動し、もって上記凸状凸面要素と凹状凹面要素の接触線は当該時の上記第2部分に向けて移動することを特徴とする人工関節が与えられる。

更に本発明によれば、2本の骨の間で関節運動を行わせる人工関節として、

(1) 第1凹状区域と上記第1凹状区域につながる第2凹状区域を有する凸状凸面要素であって、上記第2凹状区域は第1軸線を中心にして回転する凹状面であり、上記凹状面は上記第1凹状区域の曲率半径よりも小さい曲率半径をもった凸状凸面要素、及び

(2) 上記第1凹状区域に当接する第3凹状区域と、上記第3凹状区域から延長して上記第2凹状区域に係合する第4凹状区域とを有する凹状凹面要素を有し、上記第4凹状区域は第2軸線を中心にして回転する凹状面であり、上記凹状面は上記第3凹状区域の曲率半径よりも小さい曲率半径をもっている人工関節部において、

上記第2凹状区域の曲率半径R3は上記第4凹状区域の曲率半径R3と実質的に同一なので、上記第2凹状区域と第4凹状区域は相互に係合して係合し、

上記人工関節の屈曲軸線は、上記第2凹状区域と第4凹状区域が係合した場合には、上記第1軸線と第2軸線に平行であることを特徴とする人工関節部が与えられる。」

(2) 第9骨8行乃至9行「互いに係合する・・・それぞれ」を「互いに係合する骨部、すなわち凸状凸面要素(8)と、今つては軸線、すなわち凹状凹面要素(84)とをそれぞれ」に訂正する。

(3) 下記の箇所に関する「矢印」をいずれも「矢印」に訂正する。

第1頁1行、17行、18行乃至19行、20行、24行、第10頁9行、4行、13行、14行、19行、20行、20行乃至21行、第11頁5行、7行、9行、12行乃至12行、18行、第12頁16行、第18頁2行、8行、9行、10行、18行、第14頁9行、11行乃至12行、第18頁24行、25行、第19頁4行、20行

(4) 第9頁3乃至5行「この関節は、・・・含有している。」を以下のように訂正する。

「この関節は、第1要素、すなわち大関節部(10)と、屈曲部(12)および屈曲スリーブ(14)を有する第2要素、すなわち屈曲部(18)からなる。」

(5) 第9頁17行、第10頁2行、第14頁20行「本仕様書」を「本明細書」に訂正する。

(6) 第10頁10行、11行「軸突」をいずれも「連結部」に訂正する。

(7) 第10頁10行「円筒状」を「円筒状」に訂正する。

(8) 第17行「接触機構」を「軸の凸状部」に訂正する。

(9) 第11頁1行「面」を「面」に訂正する。

(10) 第12頁10行、20行「面」を「面」に訂正する。

(11) 第14行「この部分の間に、」を「この時点で、」に訂正する。

(12) 第14頁1行「ラング」を「ラング(18)」に訂正する。

(13) 同18行「軸突(52)」を「連結部(52)」に訂正する。

(14) 同18行「嵌合してあり、」を「嵌合してあり、」に訂正する。

(15) 第15頁18行、第16頁7行「凸状くぼ」を「凹」に訂正する。

(16) 第15頁18行「くぼみ(24a)」を「凹」に訂正する。

(17) 同2行「凹状部」を「凹」に訂正する。

(18) 同24行乃至25行「面」を「面」に訂正する。

2 発明の範囲の項を以下のよう訂正する。

「1 伸位位置と、屈曲位置の間で運動可能な人工関節であって、上記関節が、伸位位置と中間位置間に居る小セグメントと、伸位位置と屈曲位置間に居る大セグメントとを有している人工関節であって、

第1カム要素と、第1部分と第2部分とを有している、第1部分の曲率半径が第2部分の曲率よりも小さい凸状凸面要素とを有する第1要素と、第2カム要素と、第1部分と第2部分とを有している、第2部分の曲率半径が第2部分の曲率よりも小さい凹状凹面要素とを有する第2要素とを具備している、

上記関節運動の小セグメント時に、上記凸状凸面要素の第1部分と上記凹状凹面要素の第1部分に係合させ、

上記関節運動の大セグメント時に、上記凸状凸面要素の第2部分と上記凹状凹面要素の第2部分に係合させ、かつ上記第2部分同士が係合中に、上記関節が屈曲運動の固定軸線の周りを移動し、さらに上記屈曲運動が上記第2部分間の転動を伴わない相對滑動によって生じ、

上記第1および第2カム要素は、上記関節運動の小セグメント中に相互作用を行い、上記関節が伸位位置と中間位置間で運動する際に、上記相互作用に伴って上記凸状凸面要素および上記凹状凹面要素が実質的に滑動することなく相互に転動するので、上記凹状凹面要素の接触線が上記凸状凸面要素の第2部分に向って移動することを特徴とする人工関節、

2 請求項1記載の人工関節において、上記凸状凸面要素と凹状凹面要素の間の接触面積が、第1部分同士に係合時よりも、第2部分同士の係合時に大きくなることを特徴とする人工関節。

- 3 第4項1記載の人工開削において、上記開削運動の大セグメント中に、上記凸状および凸状当接面の第2部分同士が係合することを特徴とする人工開削。
- 4 第4項3記載の人工開削において、上記凸状および凸状当接面の第2部分の各々が接面面を形成していることを特徴とする人工開削。
- 5 第4項4記載の人工開削において、上記凸状および凸状当接面の第2部分が、実質的に上記開削の全面に亘る凹面状であることを特徴とする人工開削。
- 6 第4項1記載の人工開削において、上記開削運動の小セグメントが約30°以下であることを特徴とする人工開削。
- 7 第4項1記載の人工開削において、上記第1要素が、人工開削の大端部を含有し、かつ上記大端部が上記面を有する本体を具備しており、上記表面が、上記大端部を大端部を形成した際に、前方に配置される第1部分と、前方に配置される第2部分とを有しており、上記表面の第1部分が接面当接面と係合可能な軌道を具備しており、上記表面の第2部分が上記接面当接面と係合可能な軌道を具備しており、上記軌道が2本のレールを有し、上記各レールの表面であって、上記レールの旋回軸に直交方向の断面形状が直線状のいずれかであり、上記断面形状がレールの全長に亘って一定であり、上記レールが上記凹面から突出するとともに、上記各レール表面の断面形状が上記レールと上記凹面との交点における上記凹面の表面の断面形状に適合させるもので、各レールの表面と上記凹面の表面とが連続するようになることを特徴とする人工開削。
- 8 第4項7記載の人工開削において、上記各レールの断面形状が凹状であり、かつその一部分を構成することを特徴とする人工開削。
- 9 第4項7記載の人工開削において、上記レールによって、上記レールの旋回軸に直交方向に於て接触する接面当接面を具備することを特徴とする人工開削。
- 10 第4項1記載の人工開削において、サドル形状を有しており、かつ少

なくとも軌道の一部分について、上記各レールで該レールの全長に亘って延出する区域と接触する接面当接面を具備することを特徴とする人工開削。

- 11 第4項1記載の人工開削において、上記第1要素が、人工開削の大端部を含有しており、上記第1要素が外面を有する本体を含有しており、上記外面の一部分が、上記人工開削を大端部内に保持させた際に、前方に配置されており、上記部分が、2本のレールを有していた際、接面当接面と係合可能な軌道を含有しており、さらに上記各レールの断面形状が、上記レールの旋回軸と直交方向に於て、1)直線または凹形形状のいずれか、および2)上記レールの全長に亘って一定であることを特徴とする人工開削。
- 12 第4項11記載の人工開削において、上記各レールの断面形状が凹状であり、かつその一部分を構成することを特徴とする人工開削。
- 13 第4項11記載の人工開削において、上記各レールに対して、上記レールの旋回軸に直交方向に於て接触する接面当接面を含有することを特徴とする人工開削。
- 14 第4項12記載の人工開削において、サドル形状を有しており、かつ少なくとも軌道の一部分について、上記各レールで該レールの全長に亘って延出する区域と接触する接面当接面を具備することを特徴とする人工開削。
- 15 1)第1当接区域と、上記第1当接区域から延長する第2当接区域を有する凸状当接面であって、上記第2当接区域が、第1軸線の回りの凹面であり、かつその曲率半径が、第1当接区域の曲率半径よりも小さい凸状当接面と、
- 2)上記第1当接区域と係合可能な第3当接区域と、上記第2当接区域から延長して上記第3当接区域から延長し上記第3当接区域と係合する第4当接区域とを有する凹状当接面であって、上記第3当接区域が、第3軸線の回りの凹面であり、かつその曲率半径が、上記第3当接区域の曲率半径よりも小さい凹状当接面とを有する、二つの筒で組込まれる人工開削。

とする人工開削であって、

上記第2当接区域の曲率半径が上記第4当接区域の曲率半径と実質的に同一であるので、上記第2当接区域と上記第4当接区域が互いに一致して係合し、さらに

上記第2当接区域と上記第4当接区域とを係合させた際に、上記開削の旋回軸が上記第1軸線と第2軸線に対して平行になることを特徴とする人工開削。

- 1)第1当接区域と、上記第1当接区域から延長する第2当接区域を有する凸状当接面を有する大端部であって、上記第2当接区域が、第1軸線の回りの凹面であり、かつその曲率半径が、第1当接区域の曲率半径よりも小さい大端部と、
- 2)第1当接区域と係合可能な第3当接区域と、第2当接区域と係合可能な上記第3当接区域から延長する第4当接区域とを有する凹状当接面を有する大端部であって、上記第3当接区域が、第2軸線の回りの凹面であり、かつその曲率半径が、第3当接区域の曲率半径よりも小さい凹状当接面とを有する人工開削であって、
- 上記大端部の上記第3当接区域の曲率半径が上記第4当接区域の曲率半径と実質的に同一であるので、上記第3当接区域と上記第4当接区域の曲率半径と、上記大端部の上記第3当接区域の凹面と一致して係合し、さらに
- 上記第2当接区域と上記第4当接区域とを係合させた際に、上記開削の旋回軸が第1軸線と第2軸線に対して平行になることを特徴とする人工開削。
- 7 第4項1記載の人工開削において、上記凸状当接面と凹状当接面との間の接面が、上記第1当接区域と上記第3当接区域が係合した場合に比べて、上記第2当接区域と上記第4当接区域とを係合した場合よりも大きくなることを特徴とする人工開削。
- 8 第4項1記載の人工開削において、上記大端部と接面とを有する凹状当接面が、上記第1当接区域と上記第3当接区域とを係合させた場合に比べて、上記第2当接区域と上記第4当接区域とを係合した場合よりも大きくなることを特徴とする人工開削。

場合に比べて、上記第2当接区域と上記第4当接区域が係合した場合よりも大きくなることを特徴とする人工開削。

- 19 軸位置と、凹状位置の間で運動可能な人工開削として、
- 凸状当接面20と第1カム機構43を有する第1要素10として、上記凸状当接面20は第1部分20aと第2部分20bを有し、上記第1部分の曲率半径は上記第2部分の曲率半径よりも小さい第1要素10、
- 凹状当接面84と第2カム機構41を有する第2要素13を有する人工開削において、
- 上記第2要素13の凹状当接面34は第1部分34aと第2部分34cを有し、上記第1部分34aの曲率半径は上記第2部分34cの曲率半径よりも小さくなっており、
- 上記人工開削の運動は上記伸縮位置と中間位置間で延長する小セグメント、及び上記中間位置と屈曲位置間で延長する小セグメントからなり、
- 上記第1要素10の凸状当接面20の第1部分20aは、上記人工開削が小セグメントの運動を行う間に、上記第2要素13の凹状当接面84の第1部分34aに接触するようにっており、
- 上記第1要素10の凸状当接面20の第2部分20cは、上記人工開削が小セグメントの運動を行う間に、上記第2要素13の凹状当接面84の第2部分34cに接触するようにになっており、上記第2部分20c、34cが係合する場合には上記人工開削は屈曲位置を中心に回転し、この回転は上記第2部分20c、34c相互が接触するのではなく、滑動することによって生じ、
- 第1カム機構43と第2カム機構41は上記人工開削が小セグメントの運動を行う間に相互作用をし、この相互作用によって上記凸状当接面20と凹状当接面84は、上記人工開削がその伸縮位置と中間位置間で運動する場合に実質的に停滞することなく相互に転動し、もって上記凸状当接面20と凹状当接面84の間の接触軸は当接面の上記第2部分20c、34cに拘りて移動することを特徴とする人工開削。
- 20 第4項の範囲1記載の人工開削において、上記第2要素20は人工開削

路の大断面部を、上記第2要素18は人工路肩部の断面部を有し、

上記第2要素18を断面内に移植した場合、上記第2要素18の図状当該断面84の第1部分34bは前方に位置し、上記図状当該断面34の第2部分34cは後方に位置することを特徴とする人工路肩部。

21. 請求の範囲19、又は20記載の人工路肩において、上記凸状当該断面20と当該断面34間の縁線区域は上記第1部分20b、34bが包含しているときよりも、上記第2部分20c、34cが包含している場合の方が大きいことを特徴とする人工路肩。

22. 請求の範囲19、20、又は21記載の人工路肩において、上記人工路肩が大セグメントの運動を行う際に上記凸状当該断面20と当該断面34の上記第3部分20c、34cが包含し続けることを特徴とする人工路肩。

23. 請求の範囲19、20、21、又は22記載の人工路肩において、上記人工路肩の大セグメント運動の角度範囲は約30°以下であることを特徴とする人工路肩。

24. 請求の範囲19、20、21、22、又は23記載の人工路肩において、上記第1要素10の凸状当該断面20は第3部分20dを有し、上記第2要素18の図状当該断面34は第3部分34dを有し、上記第3部分20d、34dは、上記人工路肩の大セグメントの運動を行う際に包含し続けることを特徴とする人工路肩。

25. 請求の範囲24記載の人工路肩において、上記第1要素10の凸状当該断面20の第2部分20cと第3部分20dは連続的に形成し、上記第2要素18の凸状当該断面34の上記の第2部分34cと第3部分34dは連続的に形成することを特徴とする人工路肩。

26. 請求の範囲24、又は25記載の人工路肩において、上記第1要素10の凸状当該断面20の第2部分20cと第3部分20dは実質的に上記人工路肩の幅一杯に延長し、上記第2要素18の図状当該断面34の第2部分34cと第3部分34dは実質的に上記人工路肩の幅一杯に延長することを特徴とする人工路肩。

27. 請求の範囲19、20、21、22、23、24、25、又は26記載

の人工路肩において、上記第1要素10は該路肩の大断面部を有し、上記第1要素10は同断面大断面内に移植したときに一部分が前方に位置する外面を具えた本体を有し、上記一部分は該断面縁線80、90に包含する軌道84を有し、同軌道84は2本のレール88からなり、上記レール88の長手方向縁線に隣して横方向に互に上記各レール88の表面の断面形状は、1) 直線状形状のうちのいずれでよく、そして2) 上記レール88の長さに沿って一定であることを特徴とする人工路肩。

28. 請求の範囲19、20、21、22、23、24、25、又は26記載の人工路肩において、上記第1要素10は人工路肩部の大断面部を具えており、上記第1要素10は外面をもった本体を有し、同外面は第1部分と第2部分をもっており、上記第1要素10を大断面内に移植したときに上記第1部分は前方に、上記第2部分は後方に位置するようにっており、上記外面の第1部分は上記断面縁線80、90と包含する断面82を有し、上記外面の第2部分は上記断面縁線80、90と包含する軌道84を有し、同軌道84は2本のレール88からなり、上記レール88の長手方向縁線に隣して横方向に互に上記各レール88の表面の断面形状は、直線状形状のうちのいずれでよく、そして上記レール88の断面形状は同レール88の長さに沿って一定であり、同レール88は上記断面82から延長し、各レール88の表面の断面形状は同レール88と上記断面82とが接する部分での上記断面32の表面の断面形状に一致し、もって上記各レール88の表面が上記断面82の表面に連続的に移行することを特徴とする人工路肩。

29. 請求の範囲27、又は28記載の人工路肩において、上記各レール88の断面形状図状であって円の一部分を構成することを特徴とする人工路肩。

30. 請求の範囲27、28、又は29記載の人工路肩において、上記人工路肩には断面縁線80が設けられ、上記断面縁線80は上記レール88の長手方向縁線に隣して横方向の幅188に沿って上記各レール88に接触することを特徴とする人工路肩。

31. 請求の範囲29記載の人工路肩において、上記人工路肩には断面縁線80

90が設けられ、上記断面縁線80はサドル状の断面を有し、上記断面縁線80は上記軌道84の少なくとも一部分であって、上記レール88の長さに沿って延びる区域34dで上記各レール88と接触することを特徴とする人工路肩。

32. 2本の骨の間で断面運動を行わせる人工路肩にして、

(1) 第1当接区域20bと上記第1当接区域20bにつながる第2当接区域20cを有する凸状当該断面10であって、上記第2当接区域20cは第1縁線を中心にして面転する面転面であり、上記面転面は上記第1当接区域20bの曲率半径より小さい曲率半径36をもった凸状当該断面10、及び(2) 上記第1当接区域20bに当接する第3当接区域34bと、上記第3当接区域34bから延長して上記第2当接区域20cに包含する第4当接区域34cを有する凸状当該断面13を有し、上記第4当接区域34cは第2縁線を中心にして面転する面転面であり、上記面転面は上記第3当接区域34bの曲率半径より小さい曲率半径38をもっている人工路肩において、

上記第2当接区域20cの曲率半径38は上記第4当接区域34cの曲率半径36と実質的に同一なので、上記第2当接区域20cと第4当接区域34cは相互に重複して重合し、

上記人工路肩の回転軸線は、上記第2当接区域20cと第4当接区域34cが包含した場合には、上記第1縁線と第2縁線に平行であることを特徴とする人工路肩。

33. 請求の範囲32記載の人工路肩において、上記凸状当該断面10と上記図状当該断面13間の縁線区域は、上記第1当接区域20bと第3当接区域34bが包含している場合よりも上記第2当接区域20cと第4当接区域34cが包含している場合の方が大であることを特徴とする人工路肩。

34. 請求の範囲32、又は33記載の人工路肩において、上記第3当接区域34bの曲率半径は上記第1当接区域20bの曲率半径より大であることを特徴とする人工路肩。

35. 請求の範囲32、33、又は34記載の人工路肩において、上記人工路

肩は該路肩であり上記凸状当該断面10は大断面部であり、上記図状当該断面13は該断面部であることを特徴とする人工路肩。」